

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-017286

(43)Date of publication of application : 22.01.2002

(51)Int.Cl.

A23L 1/20  
A23C 11/10

(21)Application number : 2000-209200

(71)Applicant : SAN SHOKUHIN KK

(22)Date of filing : 11.07.2000

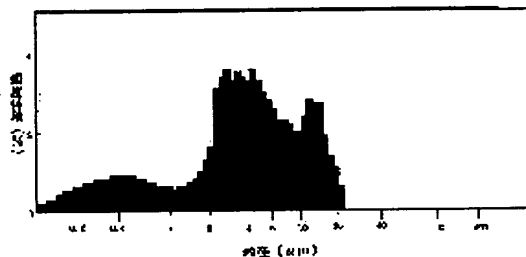
(72)Inventor : NAKANO SHINSUKE  
TAKENOUCHI KUMIKO

## (54) METHOD FOR PRODUCING SOYBEAN CURD AND SOYBEAN MILK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce soybean curd and soybean milk excellent in palatability under suppressing the production of bean-curd refuse by a relatively simple means.

SOLUTION: Ground soybean juice is prepared by soaking soybeans as raw material in water, and subsequently adding water, and crushing and heating them. The obtained ground soybean juice is homogenized with a high pressure homogenizer, and subsequently filtered through a filter having pore sizes of 20–50  $\mu\text{m}$  to prepare soybean milk. For producing soybean curd, the soybean milk is coagulated by adding a coagulant to it. The filtration is preferably carried out through a filter having pore sizes of 20  $\mu\text{m}$  by centrifuge at a number of revolutions of 2,500–3,500 rpm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-17286

(P2002-17286A)

(43) 公開日 平成14年1月22日 (2002. 1. 22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 2 3 L 1/20	1 0 4	A 2 3 L 1/20	1 0 4 Z 4 B 0 0 1
			Z 4 B 0 2 0
A 2 3 C 11/10		A 2 3 C 11/10	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-209200 (P2000-209200)

(22) 出願日 平成12年7月11日 (2000. 7. 11)

(71) 出願人 500325702

サン食品株式会社

鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目7番地

(72) 発明者 中野 信介

鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目7番地 サ  
ン食品株式会社内

(72) 発明者 竹之内 久美子

鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目7番地 サ  
ン食品株式会社内

(74) 代理人 100087675

弁理士 筒井 知

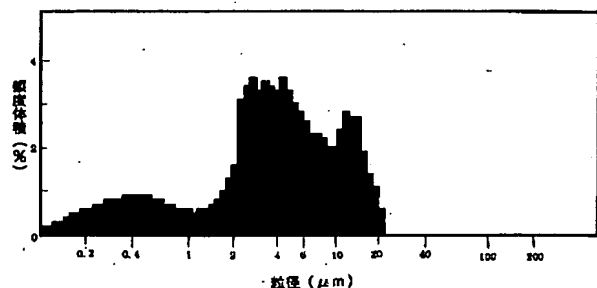
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 豆腐および豆乳の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な手段により、おからの産生量を軽減させるとともに、食感の点でも優れた豆腐や豆乳を製造する。

【解決手段】 原料大豆を水に浸漬した後、加水して磨砕および加熱して得られた呉を高圧ホモジナイザーで均質化処理した後、孔径20～50  $\mu$ mのフィルターを通してろ過して豆乳を調製し、豆腐を製造する場合は該豆乳に凝固剤を添加して凝固させる。ろ過操作は、孔径20  $\mu$ mのフィルターを通して回転数2500～3500 r p mの遠心ろ過によって行うのが特に好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原料大豆を水に浸漬した後、加水して磨砕および加熱して得られた呉を高圧ホモジナイザーで均質化処理した後、孔径 20～50  $\mu\text{m}$  のフィルターを通してろ過して調製した豆乳に凝固剤を添加して凝固させることを特徴とする豆腐の製造方法。

【請求項 2】 原料大豆を水に浸漬した後、加水して磨砕および加熱して得られた呉を高圧ホモジナイザーで均質化処理した後、孔径 20～50  $\mu\text{m}$  のフィルターを通してろ過することを特徴とする豆乳の製造方法。

【請求項 3】 孔径 20  $\mu\text{m}$  のフィルターを通して回転数 2500～3500 r.p.m. の遠心ろ過によってろ過を行うことを特徴とする請求項 1 の豆腐の製造方法。

【請求項 4】 孔径 20  $\mu\text{m}$  のフィルターを通して回転数 2500～3500 r.p.m. の遠心ろ過によってろ過を行うことを特徴とする請求項 2 の豆乳の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、豆腐および豆乳の新規な製造方法に関し、特に、おからの産生量を軽減しながら食感においても優れた豆腐および豆乳の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】豆腐は、大豆由来の優れた健康食品として古くから多くの人に愛好されている。現在知られている豆腐の一般的な製法においては、原料大豆を水に浸漬した後、加水して磨砕および加熱して得られる所謂

「呉」をろ過した際のろ液である豆乳に凝固剤を添加して凝固させることによって豆腐とする。このときにろ過残渣として副生する「おから」は、家畜類の飼料等として供される他は、廃棄物として処理されている。

【0003】しかし、近年、産業廃棄物に関する規制が厳しいという社会事情に加えて、栄養学的研究からおからに含有される非消化性の食物繊維を摂取することが推奨され、おからの産生を少なくして大豆中の成分を可及的に有効利用した豆腐や豆乳が所望されている。

【0004】最近、物理的手段によりおからを産生させない方法として、呉やおからを高圧ホモジナイザー（ホモゲナイザー）を用いて均質化処理することが幾つか提案されている（特開平 8-228708、特開昭 63-304961、特開昭 63-304960、特公昭 62-17507、特公昭 62-17509、特公昭 61-3464 など）。このような高圧ホモジナイザーによる処理によっておからの産生は軽減されるが、得られる豆腐および豆乳は、舌にざらつき感を与えのどごしが悪く、上述したようにおからをろ過除去する従来より知られた一般的な製法で得られる豆腐や豆乳に比べて食感の点で劣っているのが難点であった。したがって、高圧ホモジナイザーで均質化するとともに、煩雑な処理、例えば、容器への充填・密封時の加圧加熱による凝固（特開

昭 63-304961）、あるいは、高調波電位発生装置による処理（特公昭 62-17507、特公昭 61-3464）というような処理を付加している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、比較的簡単な手段により、おからの産生量を軽減させるとともに、食感の点でも優れた豆腐や豆乳を製造することのできる新しい技術を提供することにある。

## 【0006】

10 【課題を解決するための手段】本発明は、豆腐や豆乳の製造に際して得られる呉を高圧ホモジナイザーで処理した後に、更に、特定の孔径を有するフィルター（ろ材）に通すことによって上述の目的が達成されることを見出すことによって導き出されたものである。

【0007】かくして、本発明に従えば、原料大豆を水に浸漬した後、加水して磨砕および加熱して得られた呉を高圧ホモジナイザーで均質化処理した後、孔径 20～50  $\mu\text{m}$  のフィルターを通してろ過して調製した豆乳に凝固剤を添加して凝固させることを特徴とする豆腐の製造方法が提供される。さらに、本発明は、原料大豆を水に浸漬した後、加水して磨砕および加熱して得られた呉を高圧ホモジナイザーで均質化処理した後、孔径 20～50  $\mu\text{m}$  のフィルターを通してろ過することを特徴とする豆乳の製造方法も提供する。本発明の豆腐の製造方法および豆乳の製造方法の特に好ましい態様においては、孔径 20  $\mu\text{m}$  のフィルターを通して 2500～3500 r.p.m. の遠心ろ過によってろ過を行う。

## 【0008】

30 【発明の実施の形態】本発明に従えば、豆腐または豆乳の製造に際して得られる呉を高圧ホモジナイザーで均質化した後、孔径が 20～50  $\mu\text{m}$  のフィルターを通してろ過するというきわめて簡単な操作により、おからの産生量を軽減させるとともに食感の優れた豆腐および豆乳を得ることができる。これは、下記のように、高圧ホモジナイザーによる均質化処理の限界を特定のろ過操作によって補うことに因るものである。

【0009】本発明者は、後述の実施例に示すように、高圧ホモジナイザーによって処理された呉の粒径を調べたところ、高圧ホモジナイザー処理により 150～200  $\mu\text{m}$  程度以下の粒径にはなるが、比較的大径のものも残存していることを見出した。たとえば、現在多用されている高圧ホモジナイザーの最大圧力（一般に 500～700  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ）下で処理しても粒径が 50  $\mu\text{m}$  以上のものが相当量存在しており、このような粒径の大きいものが食感に悪影響を与えるものと考えられる。本発明は、粘着性が高い呉の均質化にはこのように高圧ホモジナイザーによる処理には限界があることを明らかにし、比較的大径の呉成分をろ過操作により削減することにより、食感の優れた豆腐および豆乳の製造を可能にしたものである。

【0010】高圧ホモジナイザーで均質化処理した後の呉のろ過操作には、遠心、加圧、真空などにより適当な圧力差を与えながらろ過を行う各種のろ過装置が使用できる。例えば、回転円筒式遠心ろ過装置、フィルタープレスなどの加圧ろ過装置、真空ろ過装置などを用いることができるが、操作が比較的簡単であり連続運転が可能であることに加えて、高圧ホモジナイザーで均質化処理した後の呉の特性を考慮すると、後記のように、用いたフィルターの孔径に応じて一定の粒径以下の粒子から成るろ液が確実に得られるということから、回転円筒式遠心ろ過装置が特に適している。（これに対して、フィルタープレスなどの加圧ろ過装置や真空ろ過装置では、例えば、 $20\mu\text{m}$ のフィルターを用いても $20\mu\text{m}$ を超える粒径のものがかなり存在することがある。）

【0011】本発明に従えば、このようなろ過装置を用い孔径が $20\sim 50\mu\text{m}$ のフィルター（ろ材）を通すことにより食感の優れた豆腐や豆乳を製造することができ、特に $20\mu\text{m}$ 程度のフィルターを通すことによって食感のきわめて優れた豆腐および豆乳が得られることが見出されている。孔径が $20\mu\text{m}$ 以下のフィルターも原理的には可能であるが、目づまり起こし易く操作が困難となるので、実用的には $20\sim 50\mu\text{m}$ のフィルターを通すことで充分である。フィルター（ろ材）の材質としては、ナイロンフィルターが好適であるが、ステンレス製の網目から成るフィルターなどを使用することもできる。また、ろ過に際して付与する圧力差も重要な因子であり、圧力差が小さすぎるとろ過の進行が円滑でなくなるが、圧力差が大きすぎるとろ過後のろ液中に大粒径のものが多くなる傾向がある。

【0012】かくして、本発明の特に好ましい態様に従えば、孔径 $20\mu\text{m}$ のフィルター、好ましくはナイロンフィルターを通して回転数 $2500\sim 3500\text{rpm}$ の遠心ろ過によってろ過を行う。このようなろ過によって得られるろ液（豆乳）中に含まれる粒子はきわめて粒径が小さく、約 $90\%$ 以上が $20\mu\text{m}$ 以下の粒径を有していることが見出されており、これによって、なめらかな食感の豆腐や豆乳が得られるものと考えられる。

【0013】本発明の豆腐または豆乳の製造方法における呉の調製は、従来より既知の方法に従って実施される。すなわち、洗浄した脱皮大豆または丸大豆を水に浸漬して吸水させた後、更に水を加えて磨砕し、加熱する。

【0014】以上のようにして調製された呉は、次に、高圧ホモジナイザーによる均質化処理に供される。この均質化処理は、従来から提示されているような条件で行うことができる。すなわち、 $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上のできるだけ高圧下で行う。但し、上述したような $500\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度の超高圧下で行っても完全に微細な粒径のものは不可能であり、粒径が $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $150\mu\text{m}$ 以下程度になるまで行えばよい。

【0015】高圧ホモジナイザーによる均質化処理が行われた呉は、上で詳述したような $20\sim 50\mu\text{m}$ のフィルターを通すろ過、好ましくは $20\mu\text{m}$ のフィルターを通す遠心ろ過に供される。ろ過操作によって得られたろ液（豆乳）に凝固剤を添加することによって豆腐を製造することができる。この操作も、呉からおからを除去して得られる一般的な豆乳から豆腐を製造する方法に準じて行われる。すなわち、 $0.2\sim 0.3$ 重量％程度の凝固剤、例えば、グルコノデルタラクトン（GDL）、硫酸カルシウムなどを添加することによって、充填豆腐やその他の豆腐類が得られる。また、孔径 $20\sim 50\mu\text{m}$ のフィルターを通すろ過操作によって得られたろ液は、そのまま豆乳として、飲料、さらには乾燥して各種の食品（例えば、菓子類、揚げ物類など）への添加物として使用される。

#### 【0016】

【実施例】本発明の特徴を更に明らかにするために以下に実施例を示す。

#### 実施例 1

洗浄処理した脱皮大豆 $1\text{kg}$ を $15\sim 17^\circ\text{C}$ の室内で、3時間浸漬し、吸水した脱皮大豆に水 $5\text{kg}$ を加え磨砕、加熱した後、高圧ホモジナイザー（米国製APV GAULIM, INC. MARATHON ELECTRIC）にて $500\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力下に、10分間循環方式により磨砕して均質化処理した。この高圧ホモジナイザー処理後の呉の粒径分布を図1に、また、走査型電子顕微鏡（SEM）写真を図3に示す。呉を高圧ホモジナイザーで処理しても $50\mu\text{m}$ 以上の大粒径の粒子が多量に存在していることがわかる。

【0017】高圧ホモジナイザー処理した呉を、次に、孔径 $20\mu\text{m}$ のナイロンフィルターを張った円筒プラスチックろ過器に入れ、遠心管にセットし、 $3000\text{rpm}$ 、10分間遠心してろ液と残渣を分別した。図4に残渣のSEM写真、図5にろ液のSEM写真を示す。また、図2にろ液の粒度分布を示す。 $20\mu\text{m}$ のフィルターを通すろ過により、ろ液中の粒径は大部分が $20\mu\text{m}$ になっていることが分かる。

【0018】さらに、 $20\mu\text{m}$ のフィルターを通すろ過後の残渣（おから）の乾燥重量を測定した。その結果を表1に示す。

#### 比較例 1

洗浄処理した大豆 $1\text{kg}$ を $15\sim 17^\circ\text{C}$ の室内で14時間浸漬し、吸水した大豆に水 $5\text{kg}$ を加え磨砕、加熱し、実施例1と同様に $20\mu\text{m}$ のフィルターでろ過したおからの乾燥重量を測定した。その測定結果を表1に示す。高圧ホモジナイザー処理により、おからの産生量が激減することが理解される。

#### 【0019】

#### 【表1】

	おから乾燥重量
実施例 1	34.8 g
比較例 1	340.6 g

## 【0020】実施例 2

実施例 1 の方法に従い、高圧ホモジナイザーによる均質化処理の後、 $20\mu\text{m}$  のフィルターを通す遠心ろ過によって得られたろ液（豆乳）に凝固剤（GDL）を 0.25 重量% 添加し、容器に充填し、 $85^{\circ}\text{C}$  で 50 分間ボイル後、冷却し、充填豆腐を製造した。この充填豆腐について 10 名のパネラーによる官能検査を実施した。その結果を表 2 に示す。

\*

	官能検査
実施例 2	ざらつき感がなく、なめらかな食感であった 10 人中 10 人
比較例 2	舌がざらざらし、のどごしが悪い 10 人中 10 人

## 【0023】

【発明の効果】本発明に従えば、豆腐や豆乳の製造に際して得られる呉を高圧ホモジナイザーで処理した後、 $20\sim 50\mu\text{m}$  のフィルターを通してろ過するという簡単な手段により、おからの産生量を軽減しながら、食感の点においてもきわめて優れた豆腐および豆乳を製造することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】高圧ホモジナイザーで処理された呉の粒度分布を示す。

【図 2】高圧ホモジナイザーで処理された呉を更に  $20\mu\text{m}$

## \* 【0021】比較例 2

洗浄処理した脱皮大豆  $1\text{kg}$  を  $15\sim 17^{\circ}\text{C}$  の室内で 3 時間浸漬し、吸水した脱皮大豆に水  $5\text{kg}$  を加え磨砕、加熱した後、 $500\text{kg}/\text{cm}^2$  の圧力下に高圧ホモジナイザーで磨砕し、これに凝固剤（GDL）を 0.25 重量% 添加し、容器に充填し、 $85^{\circ}\text{C}$  50 分ボイル後冷却し、充填豆腐を製造した。この充填豆腐について 10 名パネラーによる官能検査を実施した。その結果を表 2 に示す。本発明に従い、 $20\mu\text{m}$  のフィルターを通すろ過によって食感のきわめて優れた豆腐が得られることが理解される。

## 【0022】

## 【表 2】

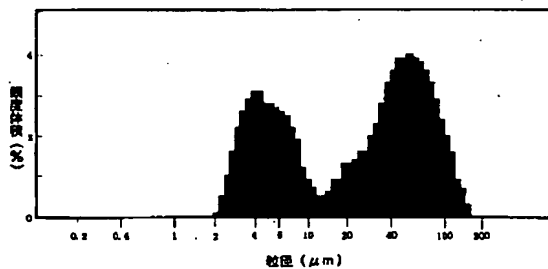
※  $\mu\text{m}$  のフィルターでろ過して得られたろ液（豆乳）の粒度分布を示す。

【図 3】高圧ホモジナイザーで処理された呉の粒子構造を示す走査型電子顕微鏡写真である。

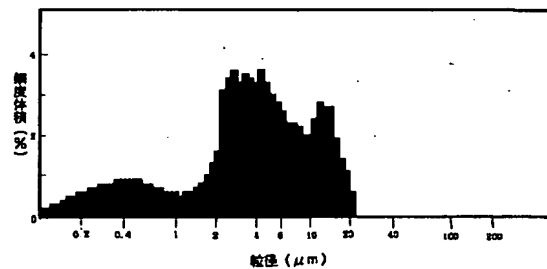
【図 4】高圧ホモジナイザーで処理された呉を更に  $20\mu\text{m}$  のフィルターでろ過して得られた残渣の粒子構造を示す走査型電子顕微鏡写真である。

【図 5】高圧ホモジナイザーで処理された呉を更に  $20\mu\text{m}$  のフィルターでろ過して得られたろ液（豆乳）の粒子構造を示す走査型電子顕微鏡写真である。

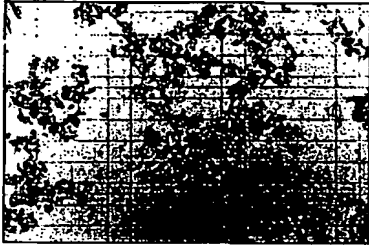
【図 1】



【図 2】



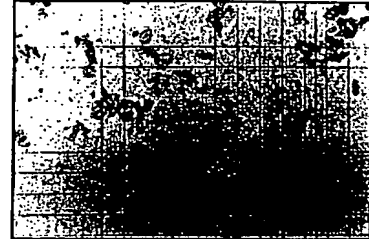
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4B001 AC08 BC03 BC08 BC11 BC12  
BC99 EC04 EC05  
4B020 LB02 LB18 LC04 LC05 LG01  
LP02 LP04 LP08 LP12 LP30  
LQ02 LQ03 LQ04 LQ05 LQ10  
LR02 LR04